



Технология моделицентричного управления образовательным контентом в системах массового обучения

Предлагается программная технология управления образовательным контентом, которая позволяет создать эффективную систему подготовки специалистов и одновременно отвечает требованиям современного промышленного предприятия к повышению квалификации работников.

Ключевые слова: система массового обучения, учебный контент, моделицентричное управление, повышение квалификации.

Введение

В настоящее время сокращение сроков внедрения новых технологий и современных средств промышленного производства (станков, инструмента, программного обеспечения, средств вычислительной техники и т. д.) становится необходимым условием обеспечения высокой конкурентоспособности выпускаемых отечественными предприятиями товаров и предоставляемых ими услуг как на внутреннем, так и на мировом рынке. Успешное решение этой задачи в значительной степени зависит от уровня подготовки специалистов предприятия, их мобильности, готовности переучиваться и пополнять профессиональные знания и умения [1, 2]. Очевидно, что необходимость поддержания и укрепления кадрового потенциала требует от предприятий отечественной промышленности создания адекватной времени системы обучения и повышения квалификации персонала [2].

1. Направления повышения квалификации и переподготовки персонала

В отличие от обучения в образовательных учреждениях процесс повышения квалификации и переподготовки персонала промышленного предприятия предполагает получение сотрудниками новых практических навыков и профессиональных знаний, необходимых для успешного выполнения ими должностных обязанностей и обычно идёт по трем направлениям [2–5]:

1. Плановое повышение квалификации и переподготовка персонала в области его профессиональной деятельности.

2. Изучение работником отдельных дисциплин и информационных материалов для подтверждения или изменения его профессионального и административного статуса.

3. Оперативное изучение работником текущих изменений в нормативно-технической базе, регламентирующей работу предприятия.

Обучение по первому направлению планируется и осуществляется в соответствии с действующим на предприятии перспективным

планом повышения квалификации и переподготовки персонала на основе учебных планов и рабочих программ дисциплин.

Допуск к прохождению обучения не является свободным и осуществляется на основе заранее составленного списка сотрудников, направляемых на повышение квалификации и профессиональную переподготовку.

Прохождение курса обучения, подтверждённое соответствующим сертификатом, не является необходимым или достаточным условием дальнейшего изменения профессионального или административного статуса работника.

Подготовка работников по второму направлению нацелена на прохождение квалификационного экзамена и строится на основе должностной инструкции и квалификационных требований к работнику, претендующему на соответствующую должность. Программа обучения и перечень доступных информационных материалов определяются исходя из этих документов.

Допуск к прохождению обучения в данном случае также не является свободным, его получают работники, включённые в кадровый резерв и рекомендованные к последующему должностному повышению. Порядок включения работника в число обучаемых регламентируют внутренние документы предприятия.

Результат квалификационного экзамена прохождения теста, оформленный соответствующим образом, является необходимым, но недостаточным условием изменения профессионального или административного статуса работника.

Обучение по третьему направлению должно позволять работникам предприятия оперативно отслеживать изменения, регулярно возникающие в нормативно-правовой и производственной документации, регламентирующей деятельность предприятия и/или его работников.

Данная форма обучения и повышения квалификации специалистов не предполагает

наличие долгосрочных планов и заранее проработанных учебных программ.

Допуск к прохождению обучения выдается работнику в трех случаях:

при наличии требования об обязательном изучении новых документов работниками, имеющими определенный статус (такое требование обычно содержится в самих документах);

по прямому указанию руководителя, имеющего соответствующий статус и полномочия на выдачу подобного рода указаний;

по личному запросу работника с последующим подтверждением его полномочий лицом (органом), имеющим на это право.

Наличие сертификата, выдаваемого по результатам аттестации, является необходимым и достаточным условием подтверждения возможности выполнения работником его должностных обязанностей в изменившихся производственных условиях.

2. Описание традиционного процесса обучения

Традиционный процесс изучения технических дисциплин является технологией массового распространения образовательного (учебного) контента (ОК) и содержит следующие обязательные стадии:

разработка контента автором, состоящая в документировании объектов ОК в формате, приспособленном для передачи обучаемым;

проведение занятий (передача ОК обучаемым), суть которых в освоении ОК дозированными частями (так называемыми учебными единицами) [6, 7]. На этой стадии возможно самостоятельное изучение или обучение под руководством преподавателя (инструктора);

проверка корректности и качества передачи ОК обучаемому посредством выборочного тестирования ОК.

Схема традиционного процесса передачи ОК обучаемому представлена на рис. 1. В данном примере структура и модель устройства

объекта изначально содержится в ментальном пространстве автора контента. Автор готовит ОК в формате документов и дополнительных ресурсов с учётом возможностей обучаемого дозированно воспринимать контент. В практике программистов такой процесс называется сериализацией контента. В нём важно, чтобы сериализованные (превращённые в упрощённые части) учебные единицы были доступны для восприятия и корректно проходили процесс передачи, исключая такие, например, дефекты, как перегрузки, пробелы, ошибки. Главное в этом процессе – обеспечить лёгкость восприятия обучаемым каждой учебной единицы. Таким образом, происходит передача сериализованных частей в ментальное пространство обучаемого. Далее по мере накопления ОК в определённые моменты происходит восстановление в нём исходной структуры – десериализация контента. Обычно это решается через традиционное документирование, основанное на вербальных и визуальных технологиях, которые рассчитаны на восприятие только человеком, но не машиной.

Источником для определения состава объектов ОК и их свойств на требуемом уровне детализации может служить, например, техническая документация, содержащая обязательные позиции контента. Документация с обязательным составом может дополняться необязательными информационными ресурсами, позволяющими быстрее и надежнее закрепить ОК в ментальном пространстве обучаемого. Традиционная система обучения в лучшем случае основана на предоставлении обучаемым баз данных с документами и ресурсами в электронной форме, то есть может предоставлять удобный доступ к документам и поисковый сервис, основанный на текстовых запросах.

Тестирование полученного обучаемым ОК и оценка качества его восстановления в ментальном пространстве обучаемого обычно

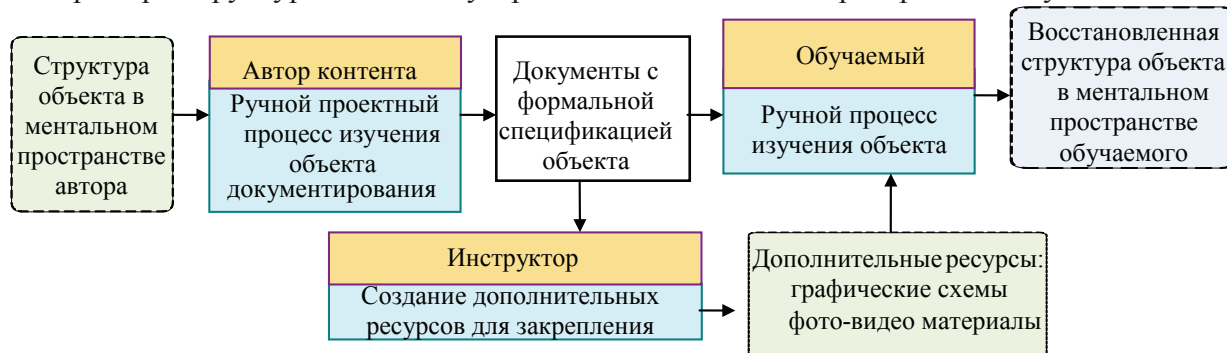


Рис. 1. Схема традиционного процесса передачи ОК обучаемому





происходит в так называемом «ручном» режиме с привлечением преподавателя (инструктора), роль которого состоит в подготовке учебных единиц, допустим, в форме анкет, в каждой из которых есть открытая часть – «вопрос» и закрытая часть – «ответ», и проверке соответствия полученных ответов эталонным. В этом случае все операции находятся в тесной зависимости от ментальной модели автора и преподавателя (инструктора), что делает неизбежным высокий уровень ручного труда в технологии обучения.

3. Особенности представления объектов в моделицентричной системе массового обучения

Новые возможности в области разработки систем массового обучения (СМО), включая системы на основе *WEB*-ориентированных систем коллективного взаимодействия, предоставляет технология моделицентричного управления. При этом создание и ведение разнообразных учебных ресурсов на основе технологии моделицентричного представления предметной области (ПрО) предлагается осуществлять посредством моделиера объектов образовательного (учебного) контента (моделиера).

Моделиер объектов ОК является программным средством, на основе которого строится функциональное ядро СМО, и предоставляет возможность для переработки традиционных учебных материалов из разных областей знания в ОК в новом формате системных моделей изучаемых объектов.

3.1. Типы пространств

Концепция моделицентричной технологии в части представления объектов в СМО предполагает, что всегда существует субъект, являющийся носителем виртуального (по сути, информационного) пространства, в котором создаются (рефлексируются) модели внешних наблюдаемых объектов. Сначала в виртуальном пространстве формируются образы объектов через фиксацию их свойств при взаимодействии с ними. Объекты представляются как конкретные структуры (экземпляры) из внешнего по отношению к субъекту пространства, происходит их первичное восприятие – фиксация свойств в форме зрительных, звуковых, тактильных и других видов ощущений. Затем на основе повторных наблюдений (взаимодействий) серий объектов с аналогичными свойствами, если они имели место, происходит обобщение или кластеризация серий однородных объектов, то есть

объектов, свойства которых достаточно близки. Близость свойств разных объектов здесь понимается как мера эквивалентного по результатам воздействия на субъект. Именно субъект благодаря способности к рефлексии может оценить, насколько свойства близки.

Благодаря близости свойств в ментальном пространстве субъекта формируется тип именно того множества объектов, которые создают примерно идентичный, с точки зрения субъекта, эффект. Тип объекта фиксируется субъектом как обобщенный образ и создает возможность распознавания любого внешнего объекта на предмет соответствия этому образу или типу. На основе типа в виртуальном пространстве обеспечивается возможность формирования виртуальных классов объектов, к которым привязывается необходимый комплект свойств, соответствующий типу. Классы, по сути, соответствуют понятиям, то есть представляют собой инструменты процесса мышления.

Субъектом, как правило, является человек, возможности которого в разных аспектах может дополнять вычислительная машина, созданная им и располагающая виртуальным пространством, наполнение которого полностью зависит от человека. Любой субъект и его машина как комплекс существуют и действуют в универсальном едином делимом на части 3D-пространстве. Субъект, а также зависимая от него машина всегда материальны и сами являются объектами, наблюдение за которыми может быть применено со стороны другого субъекта, то есть субъект и машина становятся объектами наблюдения, но уже в виртуальном пространстве другого субъекта и его машины.

Таким образом, вся деятельность субъекта происходит в виртуальном пространстве следующих типов:

ментальное пространство человека, обладающее способностью к сохранению информации и управлению. Обозначаем его как *Hm* (*Human Mental*). Этот тип пространства оперирует словами, ощущениями, образами;

пространство глобальной сети, включая машинную память любых её узлов – машинное пространство. Обозначаем его как *Im* (*Information Machine*).

Предполагается, что глобальное трёхмерное физическое пространство, обозначим его как *Ph* (*Physical*), всегда включает в себя все остальные типы пространств, что можно записать как $Ph \supset Hm$ и $Ph \supset Im$. При этом простран-

ство Ph является целевым для субъекта, так как именно в нем происходит воспроизводство ресурсов для жизни, а виртуальные пространства являются только управляющей надстройкой над физическими процессами в формате моделей управления.

3.2. Взаимодействия между пространствами

Очевидно, что на данном этапе развития информационных систем наполнение виртуальных (информационных) пространств Hm и Im происходит разными по своему формату объектами. Разными являются структуры хранения объектов в этих пространствах, а также средства их внешней интерпретации для целей коммуникации. Средства интерпретации пространства Im пока не совместимы со средствами Hm : пространство Im не в состоянии «понимать» пространство Hm , так как содержит ограниченные модели, то есть воспринимает информацию, в основном, на символическом уровне. Различие в форматах создает трудности взаимодействия, которые выражены в известной задаче человеко-машинного интерфейса.

Поскольку все объекты находятся в глобальном 3D-пространстве, каждый из каналов взаимодействия реализуется через реально существующие объекты – устройства ввода-вывода. Понятно, что взаимодействие может происходить и на стыке однотипных пространств, то есть $Hm \leftrightarrow Hm$ и $Im \leftrightarrow Im$.

До сих пор «понимание» между пространствами Hm и Im не достигнуто на уровне, когда можно было бы создавать информационные ресурсы в некотором формате универсальных моделей, не зависящем от типа пространства. Таким образом, пока пространства разделены, объекты для пространства Im требуют отдельного оформления и преобразование ОК в машиночитаемый формат будет осуществляться в диалоговом процессе (например, посредством моделиера).

3.3. Домены как части пространства

Образовательный контент в СМО предлагается построить в форме неограниченного в размерах классификатора над множеством функциональных областей, которые можно назвать предметными доменами. Каждый домен представляет собой пространство, работающее как контейнер для объектов и моделирующее какую-то ограниченную ПрО. Основная функция домена в СМО – обслуживание пространства, внутри которого содержатся и действуют взаимосвязанные объекты ПрО. Плотность связей между

объектами внутри домена выше, чем за пределами пространства, что является основанием для создания домена как некоторого кластера на основе множества связанных объектов. Между доменами также существуют связи в форме каналов, что допускает определённое взаимодействие между доменами, заключающееся в том, что объекты одного домена могут перемещаться в другой домен или влиять на состояние объектов другого домена. Любой объект в рамках домена рассматривается как носитель определённых свойств, без свойств объекты не имеют смысла в пространстве домена, так как взаимодействие объектов между собой и другими доменами может осуществляться только в формате свойств.

3.4. Схема свойств объекта

Все объекты выбираются и попадают в СМО благодаря своим свойствам. Соответственно, в каждом объекте, если он представлен в системе, должно быть указано хотя бы одно свойство. Моделецентричная технология представляет любой объект в качестве носителя главного свойства в форме модели процесса. Главный процесс, реализующий главное свойство, всегда опирается на объект – исполнитель (носитель) свойства, представляющий некоторую инфраструктуру свойства (примерами инфраструктуры могут быть такие объекты, как какое-либо производство, техническое устройство, сооружение, группа специалистов и т. д.). Главный процесс может декомпозироваться на более детальные процессы, каждый из которых представляет собой свойство какого-то другого объекта-исполнителя и подключает разные, участвующие в реализации этого свойства объекты. Именно модель свойства является точкой концентрации взаимодействующих объектов, каждый из которых далее также может быть представлен своим свойством и декомпозироваться с учётом всех ресурсов и состояния окружающего пространства. По сути, любое свойство объекта представляет собой хаб (концентратор), увязывающий в один узел (по времени и пространству) определённую группу других объектов – компонентов свойства, каждый из которых включён в схему благодаря наличию собственного свойства. Таким образом, свойства связывают все объекты домена.

Можно сказать, что, если сами объекты представляют собой узлы графа в пространстве Im , то модели или свойства являются ребрами графа, или отношениями. Таким образом, свой-



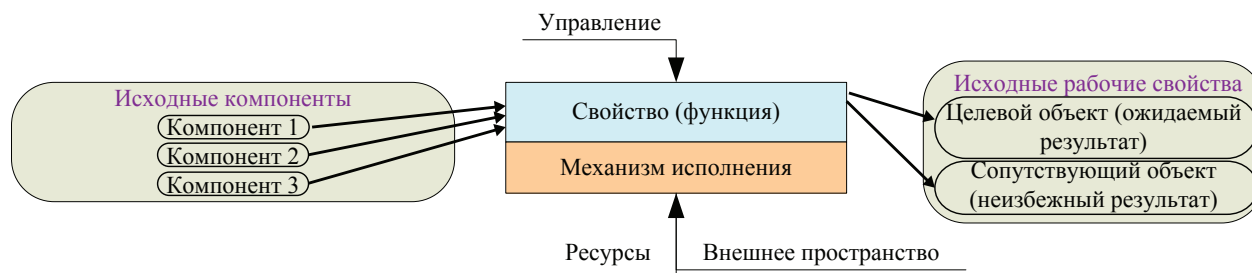


Рис. 2. Обобщенные элементы стандартного представления свойства

ство в самом общем виде проявляет себя как некоторый процесс, связывающий состояние объекта и его компоненты до срабатывания и после. Это можно назвать предусловием и постусловием. Влияние носителя свойства на состояние объекта обработки, находящегося в домене, и является содержанием работы свойства. Свойство выводит объект обработки в целевое состояние.

Обобщая пример, можно сделать вывод о некотором стандартизованном представлении свойства, например, как на рис. 2.

Как видно на рис. 2, в любом свойстве, как в модели процесса, присутствуют обязательные элементы:

- внешнее пространство, в рамках которого размещаются объекты, собранные в хаб, и реализуется сам процесс;
- объекты обработки данного пространства в исходном состоянии, то есть объекты, на которые свойство непосредственно может воздействовать;
- объекты конечного состояния, то есть объекты, которые появились или преобразовались в результате воздействия свойства. Эти объекты характеризуют все то, что является существенным для данного свойства, соответственно, делятся на целевые объекты и объекты, которые субъект воспринимает как побочный или даже негативный результат;
- инфраструктура свойства или объект-носитель свойства, предоставляющая необходимые ресурсы для исполнения свойства и внешнее управление, если требуется. Наличие внешнего управления указывает на то, что носитель свойства не является самостоятельно действующим, ему нужны инструкции от системы более высокого уровня.

Именно такое унифицированное представление свойства требуется включить в учебный процесс, то есть любой объект, зарегистрированный в СМО, необходимо связать с множеством определённых свойств для формирования функциональной модели объекта.

Функциональных моделей много, и они могут объединяться в структуру, содержащую самые разнообразные реализованные в данном домене свойства. Функциональная структура должна быть записана в состав компонентов домена и поддерживаться моделером.

Взаимосвязь свойств друг с другом осуществляется через объекты. Свойства могут образовывать цепочки, формируя новое свойство, при этом целевой объект подключается как результат в структуру другого нового свойства. Возможны также связи по уточнению модели свойства. Таким образом, свойства образуют сеть и как хабы связывают все объекты, которые зарегистрированы в СМО. Вопрос о том, как работает свойство, связан с декомпозицией (делением) каждого главного свойства на элементарные процессы или, как это принято называть в некоторых стандартах, онтологией. Схема декомпозиции свойства на его компоненты показан на рис. 3.

Все компоненты свойства должны замыкаться на свои источники и приёмники, то есть в модели свойства не должно быть разомкнутых связей.

Чем больше и полнее представлены объекты в модели свойства, тем больше возможностей объективно представить процесс в образовательном процессе. Детализация может регулироваться разработчиком объектов ОК до произвольной глубины – ровно настолько, насколько это требует конкретная предметная область или учебная специальность. Соответственно, построение схем может развиваться как в горизонтальном направлении, так и вглубь каждого свойства.

3.5. Класс как основа представления объекта

В основе моделицентричной технологии лежит понятие класса, который служит средством объединения и структурирования объектов ОК в виртуальных пространствах Hm и Im . Благодаря использованию классов моделицентричная СМО предоставляет возможность ввода моделей классов в пространство Im и более глубо-

кой автоматизации образовательного процесса на всех его стадиях. Для этого все объекты ОК по специально разработанной методике трансформируются в электронные структуры классов, которые пользователи ОК (инструкторы, обучаемые) смогут подстраивать (конфигурировать) под свои частные задачи для использования в учебном процессе. Предполагается, что любой конкретный объект обязательно должен принадлежать своему классу, то есть соответствовать свойствам, декларированным в классе.

Технология подготовки и использования ОК в формате моделей объектов СМО и их свойств изменяет саму схему образовательного процесса. Объединение в классы разных объектов (например, крепёжных изделий, чёрных металлов и т. д.) проводится на основе структуры и множества идентичных свойств объектов. Объединяя родственные свойства, каждый класс предоставляет пользователю ОК возможность навигации по узлам созданной сети для изучения и контроля усвоения знаний (тестирования). С другой стороны, как интегрированный объект, содержащий все многообразие свойств и исполнений, класс представляет пользователю возможность обратного процесса – перехода от обобщённой структуры класса к конкретному объекту – экземпляру класса. Этот процесс называется конфигурированием и выполняется автоматически под различные назначенные пользователем условия и свой-

ства, предусмотренные в спецификации каждого свойства. Конфигурирование позволяет пользователю видеть, в каких вариантах можно получить конкретный объект, соответствующий классу, а какие варианты уже не будут соответствовать классу. Благодаря конфигурированию появляется возможность изучать подготовленные классы и готовить тестовые задания.

Моделецентричная технология не исключает традиционных учебных пособий и материалов. Она предоставляет возможность их переработки в дополнительные ресурсы, на основе которых создаются экземпляры объектов в формате учебных единиц, включаемых непосредственно в учебные программы или в процесс интерактивного обучения. Конфигурируемые классы объектов в СМО и их компоненты становятся первичными единицами для изучения и тестирования.

Примем, что любой изучаемый объект, представляемый в пространстве *It* в формате класса, реализуется (в рамках моделиера) электронной иерархичной структурой. Эта структура оснащена дополнительными электронными ресурсами, позволяющими обучаемому восстановить в памяти элементы первичного восприятия объекта и его свойств. Элементами разнообразных свойств класса являются его переменные части – факторы, характеризующие данный объект.

Множество значений факторов класса

в совокупности образует пространство возможных состояний конкретных объектов данного класса – фазовое пространство класса. Для фазового пространства класса важной характеристикой является полнота представления состояний по каждому фактору. Полнота выражается в том,

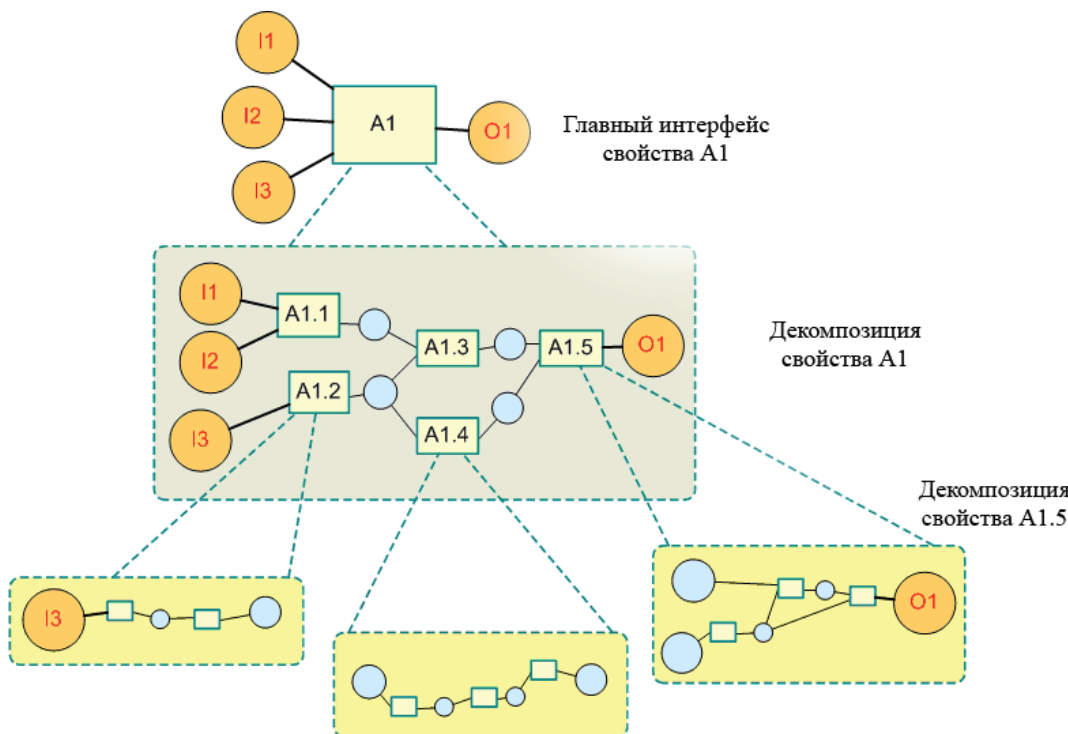


Рис. 3. Схема декомпозиции свойства на его компоненты





что множество состояний машинного класса в пространстве Im должно соответствовать множеству состояний понятия из Hm , от которого этот класс сформирован. Иными словами, должна обеспечиваться полная синхронизация структур из пространств Hm и Im .

Объекты могут образовывать структуры, то есть состоять из компонентов, присутствующих в домене, и представлять собой композиции. Каждый из факторов структуры представляет некоторую вариативность, то есть имеет дискретный ряд возможных значений или выражен диапазоном значений.

С целью пояснения излагаемых выше положений рассмотрим пример факторной структуры класса (рис. 4) для изделия типа «болт» (цифры вымышленные).

Как видно на рис. 4, сформированный класс объектов является источником определенного множества решений – допустимых эк-

земпляров класса. На основе данной структуры формируется первая часть модели объекта, являющаяся генератором множества возможных экземпляров данного класса объектов. Но задача класса, представляющего в данном случае изделие типа «болт», – не только представить само множество значений факторов, но и обеспечить механизм получения «правильного» экземпляра из данной структуры. Очевидно, что теоретическое множество экземпляров огромно. Оно получается простым перемножением (декартово произведение) числа возможных комбинаций значений. Но, как правило, не все экземпляры из этого множества являются осмысленными, то есть соответствующими нормам, изложенным в нормативном документе – учебнике или стандарте на данный объект. Поэтому в структуре класса должна существовать другая структура, учитывающая взаимное влияние факторов друг на друга – структура

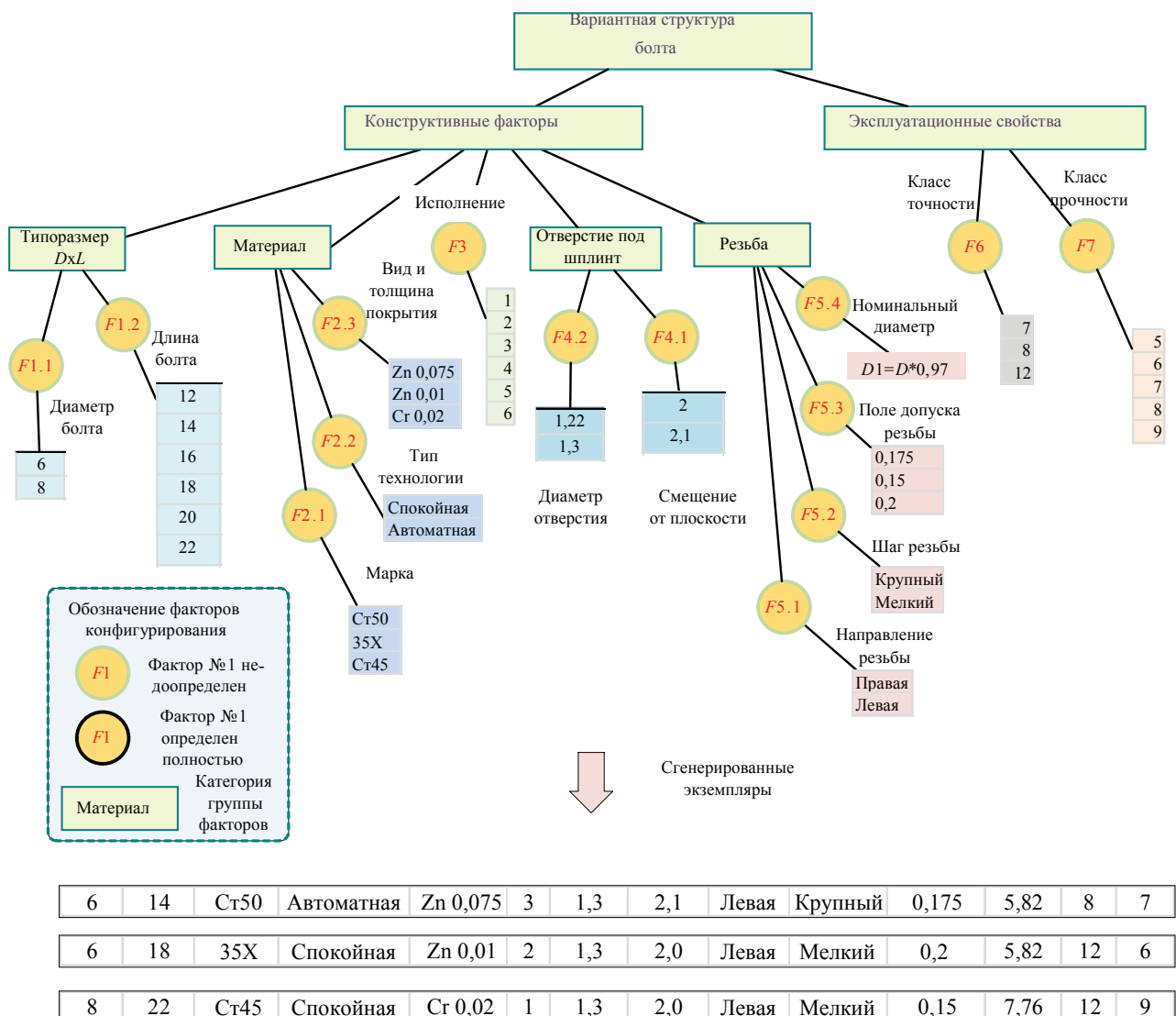


Рис. 4. Представление факторной структуры класса на примере изделия типа «болт»

ограничителя класса. Например, для изделия типа «болт» ограничителем являются типоразмерные таблицы, в которых указано, какие болты считаются «правильными», соответственно, все остальные должны быть недоступны для выбора. Таким образом, любой класс должен быть представлен своей факторной структурой, содержащей свойства, как вариативные элементы, и структурой ограничителя для интеллектуального управления значениями этих свойств.

3.6. Конфигурирование структуры класса

Для использования класса объекта и его факторной структуры в конкретных целях и обстоятельствах (изучения, производства, закупки, справочного обслуживания) и формирования «правильного» экземпляра класса в модель объекта вводится процесс конфигурирования, учитывающий ограничения, объединяемые в дополнительную структуру ограничителя – вторую часть модели объекта СМО (рис. 5).

Элементами ограничительной структуры являются фильтрующие операции, каждая из которых содержит ограничительную операцию. Комплект операций, исполняемых одновременно, объединяется в группу – ограничительный сегмент. Каждый сегмент содержит комплект ограничительных операций и срабатывает, как только создаются условия по мере того, как идет процесс конфигурирования.

Таким образом, процесс конфигурирования опирается на структуру ограничений как на дополнение к факторной структуре. Структура ограничений является некоторой грамматикой, направляющей процесс конфигурирования в сторону только «правильных» экземпляров. Пользователь (инструктор, обучаемый) выбирает значения интересующих его факторов, в результате формируется маршрут конфигурирования – обход узлов дерева (рис. 6).

Как видно на рис. 6, в процессе движения

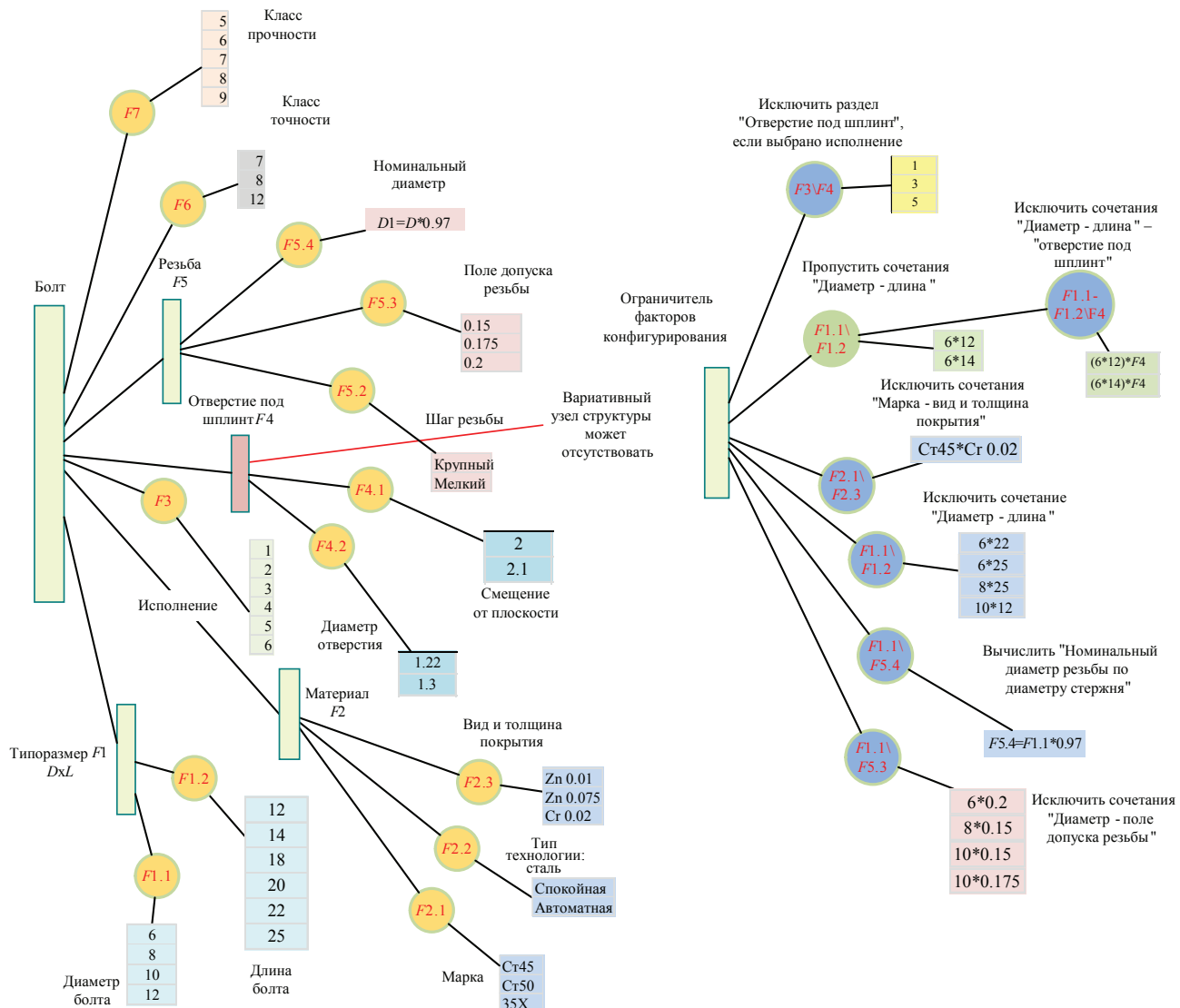


Рис. 5. Добавление в модель объекта ограничений





по маршруту пользователь может указывать любые интересующие его свойства объекта, то есть выбирает значения факторов и, таким образом, подавляет вариативность. Движение по факторной структуре может производиться в любом порядке, при этом по мере ввода определенности вариативность структуры постепенно сужается. Каждый шаг пользователя по маршруту конфигурирования уменьшает вариативную массу экземпляров и приближает пользователя к однозначному решению – целевому экземпляру. Завершение движения по маршруту будет означать, что конфигурирование закончено и окончательный экземпляр объекта сформирован.

4. Процесс работы моделицентричной СМО

Применение моделиера позволяет автоматизи-

ровать образовательный процесс уже на этапе построения системной модели изучаемого объекта. Создается домен, который наполняется объектами, в каждом из них факторная структура отображает свойства в необходимом объеме и на необходимом уровне детализации. Все дополнительные ресурсы также подключаются, но уже в качестве гиперссылок к элементам моделей. В факторной структуре должны присутствовать все компоненты, которые соответствуют конструкторскому, технологическому или эксплуатационному составу изучаемого объекта (в зависимости от учебной специализации). Весь этот ОК теперь является объектом сериализации, то есть разбивается на учебные единицы в соответствии с составом объектов и их свойствами, появляется структура курса

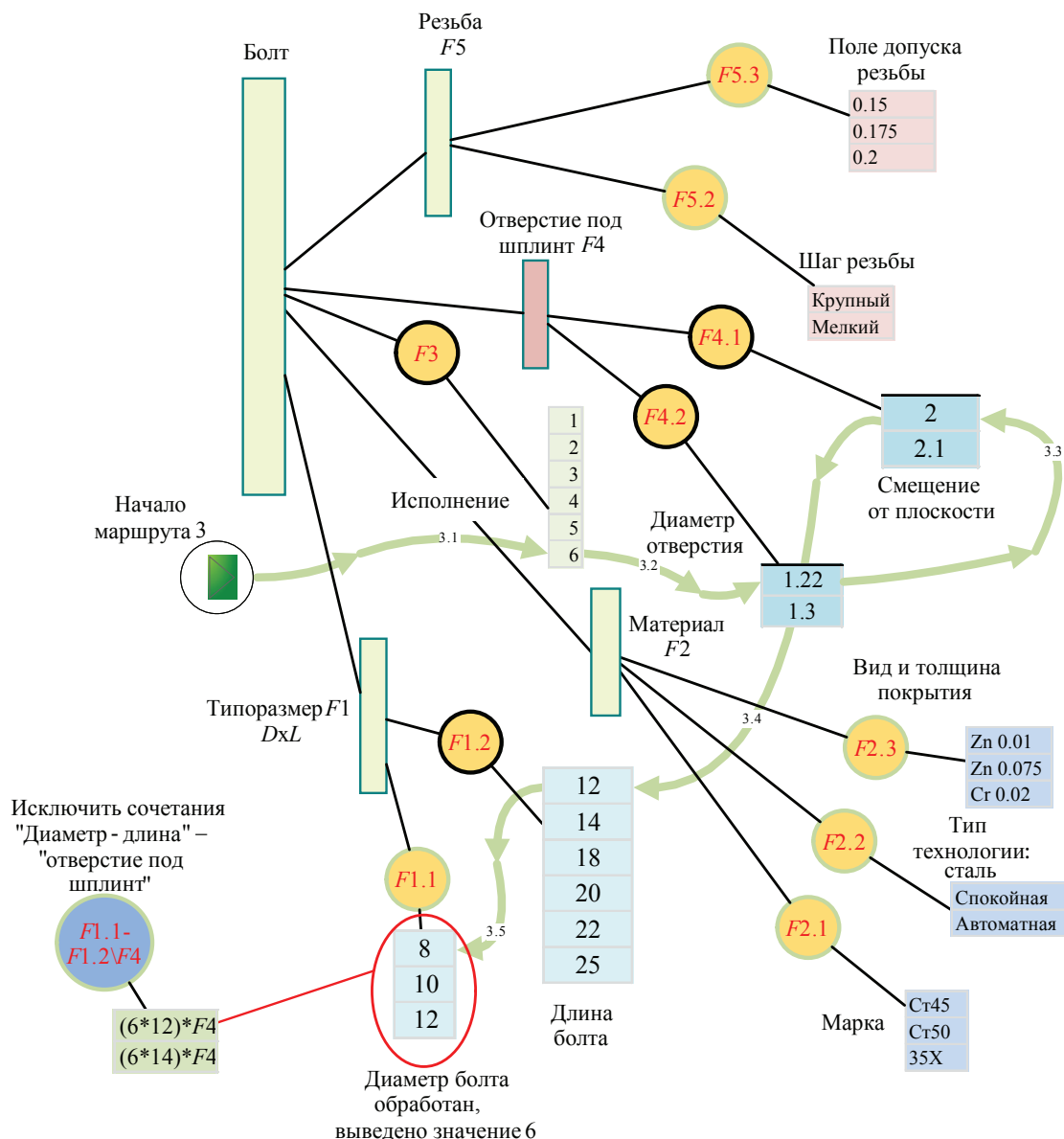


Рис. 6. Движение по факторной структуре в процессе конфигурирования объекта

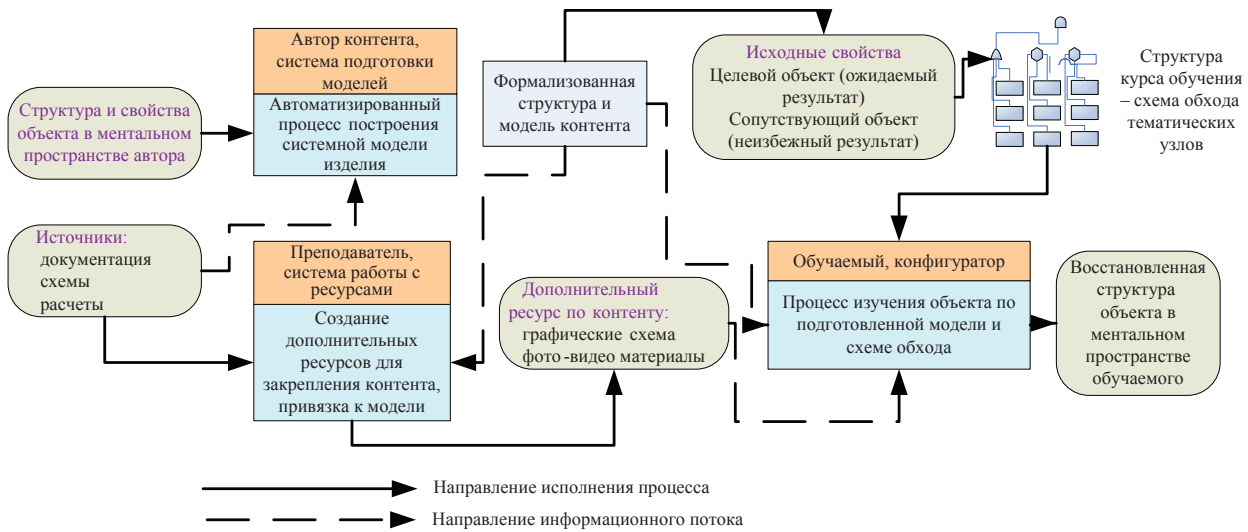


Рис. 7. Процесс передачи контента обучаемому в условиях использования моделей классов объектов

обучения. Именно модели объектов и их свойства являются ключевыми элементами при организации образовательного процесса (рис. 7).

Преподаватель может сконфигурировать и сгенерировать в формате заданий бесконечное множество вариантов свойства, каждое из которых будет гарантированно правильным. Такие задания являются учебными единицами, если все компоненты открыты, или тестами, если компоненты умышленно закрываются, давая возможность обучаемому проверить себя.

Процесс подготовки тестовых заданий и проверки знания модели представлен на рис. 8.

Как видно из рис. 8, процесс верификации переданного обучаемому ОК также автоматизируется, тестовые задания в формате готовых экземпляров могут генерироваться прямо на месте проведения теста. Модель в этом случае может работать с использованием генератора случайных чисел и выдавать с большой вероятностью уникальные комбинации экземпля-

ров. Если обучаемый правильно принял и восстановил модель в своем пространстве Hm , то он без проблем сможет ввести недостающие элементы экземпляра. Проверка проводится автоматически.

Следует отметить, что для реально существующих изделий, которые могут быть построены по технологии цифрового прототипа, модель для обучения может строиться непосредственно на структурах, взятых из текущих проектов. В этом случае учебная модель будет отражать все изменения, вносимые в эти проекты.

Заключение

Внедрение на промышленном предприятии технологии моделицентричного управления ОК будет способствовать повышению уровня подготовки специалистов за счёт организации более продуктивной работы с образовательными ресурсами, а именно:

- обеспечивается принципиальная воз-

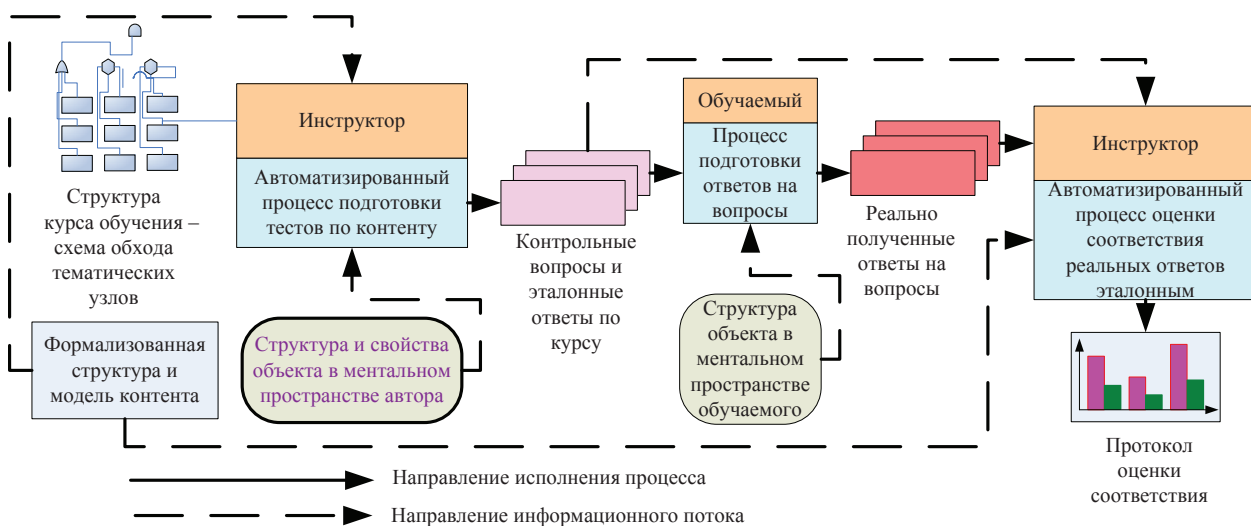


Рис. 8. Процесс подготовки заданий на месте и проверки знания модели





возможность постепенной переработки традиционных учебных материалов в структурированный ОК по формату стандартизованных моделей объектов и их свойств, который уже доступен для обработки со стороны программных систем в рамках информационного пространства;

— существенно возрастает скорость работы с ОК, так как у обучаемого нет необходимости помнить все ограничения, влияющие на результат решения учебных и практических задач;

— возрастает объективность оценки качества обучения за счёт использования точного механизма сравнения электронных структур.

— подготовка решений по сертификации и другим процедурам происходит с использованием правил, заложенных в электронную структуру каждого объекта обучения;

— обеспечивается возможность использования и наследования моделей объектов из других информационных систем предприятия, что позволяет создать единое информационное пространство и работать в условиях кооперации и разделения функций.

Список литературы

1. *Андреев А. А.* Дидактические основы дистанционного обучения высших учебных заведений : дисс... д-ра пед. наук. М.: МЭСИ, 1999. 289 с.

2. *Большаков Д. Ю.* Корпоративный научно-образовательный центр вертикально интегрированной структуры // *Инновации*. 2014. № 5.

С. 73–78.

3. Исследование и разработка предложений по созданию макета отраслевой системы дистанционного обучения (СДО), разработка плана поэтапного ввода макета СДО в экспериментальную эксплуатацию. Науч.-техн. отчет № 185-65/11, гос. рег. № Ф40946. СПб: ОАО «КБСМ», ООО «Глосис-Сервис», 2011. 107 с.

4. Разработка системы проектных решений АСУ РКП в части разработки макета системы дистанционного обучения (СДО) для специалистов РКП при прохождении курсов повышения квалификации и переподготовки. Науч.-техн. отчет № 67-65/13, гос. рег. № У93355. СПб: ОАО «КБСМ», ООО «Глосис-Сервис», 2013. 88 с.

5. *Касьянов В. Н., Касьянова Е. В.* Дистанционное обучение: методы и средства адаптивной гипермедиа. Новосибирск: ИСИ СО РАН им. А. П. Ершова, 2004. 62 с.

6. IEEE P1484.1/D8, 2001-06-04 Draft Standard for Learning Technology – Learning Technology Systems Architecture (LTSA). Lake Mary, Florida IMS Global Learning Consortium, 2001. 38 p.

7. SCORM 101: AN INTRODUCTION TO THE SCORM BASICS // <http://www.cybermediacreations.com> : Cyber Media Creations. URL: http://www.cybermediacreations.com/elearning/white-papers/SCORM_101.pdf (дата обращения 09.09.2014).

Поступила 16.10.14

Щеглов Дмитрий Константинович – кандидат технических наук, заместитель начальника расчетно-исследовательского отделения – начальник лаборатории информационных технологий ОАО «Конструкторское бюро специального машиностроения», заведующий базовой кафедрой «Средств ВКО и ПВО» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург.

Область научных интересов: информационно-коммуникационные технологии, системный анализ, управление проектно-конструкторскими данными, системы поддержки принятия решений.

Пиликов Николай Анатольевич – генеральный директор ООО «Инженерная компания «Глосис-Сервис», г. Санкт-Петербург.

Область научных интересов: средства цифровой стандартизации в области производства, объектно-ориентированное программирование, создание виртуальных производственных структур, системы автоматизированного проектирования, технологическая подготовка производства.

Выпрынцева Ольга Сергеевна – инженер лаборатории информационных технологий ОАО «Конструкторское бюро специального машиностроения», г. Санкт-Петербург.

Область научных интересов: информационные технологии и автоматизированные системы обработки информации, общая и прикладная лингвистика.